

AGRO-ÉCOLOGIE ET AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE

DE BON H.¹

¹ CIRAD, UR HortSys, Montpellier (Fr) ;
hubert.de_bon@cirad.fr

RESUME : L'agro-écologie est l'application de la science écologique à l'agronomie dans le but d'évaluer, de concevoir et de gérer des agrosystèmes durables. Elle vise à renforcer la place des processus écologiques dans le développement des techniques de production agricole. L'agriculture urbaine et périurbaine (APU), en particulier les systèmes de production maraichers, se caractérise par des circuits courts, des produits périssables et une proximité entre producteurs et consommateurs en apportant un verdissement des zones urbaines (de Bon et al. 2010). Les apports de l'agro-écologie au développement de l'APU peut s'appuyer sur deux de ses composantes : la biodiversité ainsi que la fourniture de services écosystémiques. La biodiversité est prise au sens large, en incluant les espèces végétales et animales, aussi bien cultivées que spontanées. Les services écosystémiques que l'on peut prendre en compte dans l'APU seront : atténuation du changement climatique, la régulation des flux d'eau, le recyclage des éléments minéraux, la pollinisation, le contrôle biologique des ennemis des cultures, les zones refuges pour la faune et la flore, la production d'aliments, la protection des ressources génétiques, les loisirs et le maintien de traditions culturelles (Costanza et al. 1997). Plusieurs exemples seront donnés à partir de cas grandes villes de l'Afrique subsaharienne : Cotonou, Dakar, Nairobi, Yaoundé. En conclusion, quelques innovations techniques seront analysées en fonction des opportunités offertes par la proximité des services agricoles dans les grandes concentrations urbaines.

INTRODUCTION –

La croissance de la population urbaine s'est accélérée rapidement depuis les années 50. Il est prévu que la population urbaine atteigne 66% de la population mondiale de 9,5 milliards en 2050 (UN, 2014). Cette urbanisation se fait au détriment d'espaces agricoles, bien souvent appelés espaces à construire par les urbanistes. Simultanément, la production agricole s'est accrue pour nourrir la population mondiale essentiellement à partir des zones rurales. Le développement des villes s'accompagne aussi bien à l'intérieur de la ville qu'à l'extérieur d'espaces verts, de jardins, de parcs pour les loisirs, dont le but n'est pas uniquement l'alimentation humaine. Si l'agriculture urbaine et périurbaine a toujours existé, depuis la fin des années 80, elle est apparue comme un élément à promouvoir dans la planification urbaine (Viljoen et al., 2015). De nombreux travaux ont permis de décrire cette agriculture. Dans les pays du Sud, l'agriculture urbaine et périurbaine (APU), en particulier les systèmes de production maraîchers, se caractérise par des circuits courts, une spécialisation dans les produits périssables, une haute valeur ajoutée de ces produits, un accès aisé aux infrastructures et une proximité entre producteurs et consommateurs en apportant un verdissement des zones urbaines (de Bon et al. 2010, van Veenhuizen 2006). Mais la ville présente aussi des possibilités de renforcement et de développement de l'agriculture : terrains agricoles résiduels, jardins privés ou communautaires, dans les cours, sur les toits, le long des rues, des voies ferrées, des cours d'eau, espaces verts de loisirs ou dans des zones peu constructibles ou inconstructibles. Aussi, la notion de multifonctionnalité de l'agriculture urbaine et périurbaine a été précisée dans de nombreux articles (de Bon et al. 2010, Fleury et al., 2004, van Veenhuizen 2006). L'agro-écologie est l'application de la science écologique à l'agronomie dans le but d'évaluer, de concevoir et de gérer des agrosystèmes durables. Elle vise à renforcer l'utilisation des

processus écologiques dans le développement des techniques de production agricole (Wezel et al., 2009). Cette évolution récente de l'agriculture vers l'utilisation des techniques de l'agro-écologie nous conduit à étudier les possibilités de ces nouvelles techniques dans les systèmes agricoles urbains et périurbains. Des techniques ont été mises au point pour l'agriculture française : Méthode IDEA (Villain et al., 2008), Méthode Dialecte (SOLAGRO), ACTA. Dans cette présentation, nous allons essayer de décrire les atouts d'une approche agro-écologique pour le développement de l'agriculture urbaine et périurbaine en partant des notions de services écosystémiques et du travail de l'auteur dans plusieurs villes de l'Afrique sub-saharienne.

LES ATOUTS DE L'AGRO-ÉCOLOGIE - Les apports de l'agro-écologie au développement de l'APU peuvent s'appuyer sur deux de ses composantes : fourniture de services écosystémiques et la biodiversité. Pour identifier les services écosystémiques que peut apporter l'agriculture urbaine et périurbaine, nous nous utilisons la liste des 17 services établie par Costanza (1997). L'existence d'une agriculture dans et autour et de la ville nous semble apporter de façon conséquente neuf d'entre eux : l'atténuation du changement climatique, la régulation des flux d'eau, le recyclage des éléments minéraux, la pollinisation, le contrôle biologique des ennemis des cultures, les zones refuges pour la faune et la flore, la production d'aliments, la protection des ressources génétiques, les loisirs et le maintien de traditions culturelles. Ils sont repris dans le tableau 1.

Tableau 1. Liste des services écosystémiques que peut apporter l'agriculture urbaine et péri-urbaine et variables correspondantes associées.

N°	Services écosystémiques	Références	Mesure
1	Atténuation du changement climatique	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010 ; Lovell et Taylor 2013	Stockage de carbone, superficies espaces verts et agricoles
2	Régulation des flux d'eau	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010 ; Lovell et Taylor 2013	Perméabilité du sol, capacité du sol à stocker de l'eau, zone de bas-fonds
3	Recyclage des éléments minéraux	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010	Utilisation des déchets urbains organiques, des boues urbaines, des eaux usées
4	Pollinisation	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010 ;	Haies, superficie en agriculture biologique, taux d'espèces nectarifères
5	Contrôle biologique des ennemis des cultures	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010	Haies, agriculture biologique, biomasse microbienne du sol
6	Habitats	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010	Haies, espaces libres non cultivés
7	Production d'aliments	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010 ; Lovell et Taylor 2013	%age alimentation des villes
8	Protection des ressources génétiques	Costanza et al. 1997 ; TEEB 2010 ; Lovell et Taylor 2013	Espèces indigènes, variétés et races locales
9	Loisirs et traditions culturelles	Costanza et al. 1997 ; Lovell et Taylor 2013	Nombre d'usagers, espèces indigènes, variétés et races traditionnelles

D'autres listes ont été publiées ultérieurement. TEEB (2010) a identifié 22 services écosystémiques dans un cadre plus général de l'agriculture et des zones naturelles en Europe. Lovell et Taylor (2013) dans le cas des Etats-Unis d'Amérique identifient 8 services écosystémiques des zones vertes qui peuvent contribuer significativement à la durabilité de l'écosystème urbain. Cette dernière référence donne une large dimension sociale à travers la multifonctionnalité à la définition de l'écosystème urbain. Basé sur notre expérience, nous nous limitons aux 9 services identifiés dans la liste de Costanza. Il y a des recouvrements entre les deux listes que nous indiquons dans le tableau 1. Ces services sont déjà en partie ou totalement utilisés dans un but d'inventaire et de comparaison. Par exemple, au niveau européen Maes et al. (2012) ont comparé les services écosystémiques apportés par la Directive Habitats pour protéger la biodiversité des espèces en danger et leurs habitats. Ils en déduisent les interactions entre les différents services et les possibilités d'améliorer leur efficacité. Le deuxième aspect de l'agro-écologie est la biodiversité. Elle est prise au sens large, en incluant les espèces végétales et animales, aussi bien cultivées que spontanées (Tableau 2). En effet, les ressources trophiques issues des mauvaises herbes sont une ressource indispensable à l'alimentation de nombreuses espèces animales. Cette dimension est prise en compte dans plusieurs services écosystémiques listés dans le tableau 1 : numéros 4, 5, 6, 8, 9. Mais au-delà des notions quantitatives de superficie, elle permet de quantifier l'inventaire des espèces observées dans ces espaces avec deux notions ; par exemple pour les espèces végétales : l'abondance qui est une estimation globale de la densité des espèces (nombre d'individus) d'une part, et d'autre part, la dominance qui est le taux de recouvrement (projection au sol) des parties aériennes des végétaux. Des outils, comme la mesure de la masse microbienne du sol pourrait nous permettre aussi d'inclure la microbiologie du sol. Dans ces

zones, la biodiversité est sous forte dépendance de l'homme. Plusieurs articles ont souligné les potentialités de la ville pour conserver et accroître la biodiversité, en abordant les enjeux des espèces natives par rapport aux espèces exotiques (Kowarik 2011).

Tableau 2. Composantes de la biodiversité et indicateurs spécifiques la caractérisant

Biodiversité	Indicateurs
Cultivée végétale	Nombre d'espèces, nombre de variétés, recouvrement du sol
Elevage	Nombre d'espèces, nombre par espèces, par variété
Faune sauvage	Nombre d'espèces, nombre par espèces
Végétation spontanée, espaces verts	Nombre d'espèces, superficie, recouvrement du sol

LES CONTRAINTES DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERI-URBAINE –

Le maintien d'une agriculture et d'espaces verts présente aussi des risques pour l'environnement urbain (tableau 3). Ces risques proviennent essentiellement des intrants de synthèse utilisés en agriculture conventionnelle (engrais minéraux, métaux lourds, pesticides de synthèse), mais aussi des pratiques culturales et des espèces cultivées. Par exemple, des proportions trop importantes de sol nu, des pentes trop fortes de terrains végétalisés, des murs de soutènement insuffisants, des drainages incorrects, des bassins de réception des eaux trop petits peuvent entraîner des déplacements de terre bouchant les voies d'eau, et par conséquent des inondations. La stagnation des eaux peut aussi entraîner le développement d'insectes vecteurs de maladies dangereuses pour l'homme.

L'utilisation de déchets urbains anarchiques mal préparés peut entraîner des contaminations de l'eau d'irrigation, du sol et des aliments par des agents pathogènes de l'homme et des métaux lourds dangereux pour la santé humaine. Cette liste de risques met en avant l'intérêt de développer l'agriculture biologique dans ces zones, malgré un environnement pollué pour ne pas accroître la pollution de l'environnement urbain.

Tableau 3. Risques dues aux espaces verts en espaces urbains et péri-urbains

Désavantages de l'agriculture urbaine et péri-urbaine	Indicateurs potentiels
Lessivage des intrants de synthèse	Quantité d'intrants utilisés
Perte en pesticides	Quantité de pesticides utilisés, résidus de pesticides dans les eaux et dans les sols
Sédimentation des cours d'eau	Nombre de jours de pluies violentes, texture du sol, voies d'eau/ surfaces végétalisées
Augmentation des métaux lourds et agents pathogènes	Quantité de métaux lourds et agents pathogènes dans l'eau, les sols et les eaux d'irrigation
Production de substances allergènes (pollen, acariens etc.)	Liste des plantes et animaux allergènes, habitats pour espèces allergènes,

ILLUSTRATIONS DES VILLES D'AFRIQUE SUB-SAHARIENNE – Des exemples d'agriculture urbaine et péri-urbaine sont données pour 4 grandes villes de l'Afrique subsaharienne : Cotonou, Dakar, Nairobi, Yaoundé. Ils sont basés sur l'expérience de l'auteur : visites de terrain projets de recherches, expertises. Dans chacune de ces villes, on estime

que tous les services écosystémiques mentionnés dans le tableau 1 sont apportés par cette agriculture. Mais à ce jour, aucun essai de quantification n'a été fait. Parmi les services, la production d'aliments, que l'on peut appeler aussi fonction alimentaire, est primordiale : elle n'est donc pas reportée dans le tableau 4 (de Bon et al., 2010, Orsini et al. 2013). Aussi dans le tableau 4, les services écosystémiques les plus remarquables sont repris du point de vue de l'auteur en tant qu'agro-écologue par ville.

Tableau 4. Services écosystémiques remarquables dans les périmètres maraichers de Cotonou, Dakar, Nairobi, Yaoundé

Villes	Contexte géographique	Services écosystémiques remarquables
Cotonou	Pluviosité : 1400 mm- bord de mer – climat subéquatorial à 4 saisons-	Recyclage des éléments minéraux (utilisation de déchets urbains) - Protection des ressources génétiques - Traditions culturelles (légumes-feuilles),
Dakar	Pluviosité : 500 mm- bord de mer – climat subcanarien à 3 saisons-	Atténuation du changement climatique (superficie espaces arborés) - Régulation des flux d'eau (bas-fonds) - Recyclage des éléments minéraux (utilisation de déchets urbains) - Pollinisation – Habitats-
Nairobi	Pluviosité : 700 mm – altitude : 1600-1850 m – climat tropical d'altitude à 4 saisons-	Atténuation du changement climatique (superficie espaces arborés) - Pollinisation – Habitats (haies)-
Yaoundé	Pluviosité : 1700 mm – altitude : 750 m – climat équatorial d'altitude à 4 saisons	Recyclage des éléments minéraux (utilisation de déchets urbains)(Parrot et al, 2009) – Régulation flux d'eau – Loisirs et traditions culturelles (légumes-feuilles)

CONCLUSION –

Les techniques agro-écologiques doivent permettre de renforcer les services écosystémiques de l'agriculture urbaine et péri-urbaine au bénéfice de l'écosystème urbain et donc de l'ensemble de la population urbaine. Ce rapide état des lieux adopte le point de vue de l'agronome généraliste. Au-delà des données agronomiques de base (production alimentaire, valeur économique, emploi), plusieurs types d'outils peuvent être appliqués à ce type pour approfondir les indicateurs et variables comme l'analyse de cycle de vie pour déterminer l'impact environnemental de cette agriculture ou des espaces verts. Redonner une place à l'agriculture dans les zones urbaines méditerranéenne est un enjeu essentiel pour construire un développement harmonieux de ces régions, lieux de peuplement humain depuis plusieurs millénaires.

BIBLIOGRAPHIE :

- ACTA. *Diagnostic de l'engagement d'une exploitation dans une démarche agro-écologique*. www.diagagroeco.org consulté le 28/04/2016
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Puelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. 1997. *Nature*, 387, 253-260.
- de Bon H., Parrot L., Moustier P. 2010. Sustainable Urban Agriculture in developing countries. A review. *Agronomy for sustainable development*. 30, 1, 21-32 doi : 10.1051/agro:2008062
- Fleury A., Moustier P., Tolron JJ. 2004. Multifonctionnalité de l'agriculture périurbaine: diversité des formes d'exercice du métier d'agriculteur, insertion de l'agriculture dans

- l'aménagement des territoires. *Les cahiers de la multifonctionnalité*, 6, 107-118.
- Kowarik I. 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution*, 159, 1974-1983.
- Lovell ST, Taylor JR. 2013. Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States. *Landscape Ecol* 28, 1447-1463 doi 10.1007/s10980-013-9912-y
- Maes J, Parachini ML, Zulian G, Dunbar MB, Alkemade R. 2012. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation*, 155, 1-12 doi: 10.1016/j.biocon.2012.06.016
- Orsini F., Kahane R., Nono-Wondim R., Gianquinto G. 2013. Urban agriculture in the developing world: a review. *Agronomy for sustainable development*. 33, 695-720 doi: 10.1007/s13593-013-0143z
- Parrot L., Sotamenou J., Dia BK. 2009. Municipal solid waste management in Africa: strategies and livelihoods in Yaoundé, Cameroun. *Waste Management*, 29, 2, 986-995 doi:10.1016/j.wasman.2008.05.005
- Solagro. *Méthode Dialecte diagnostic agro-environnemental d'exploitation*. Consulté le 28/04/2016 <http://dialecte.solagro.org/qui.php>
- TEEB. 2010. L'économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l'économie de la nature. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB. UNEP, 49 pp ISBN 978-3-9813410-3-4

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. Disponible de: <http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf>
- Van Veenhuizen R (ed.) 2006. *Cities farming for the future, Urban agriculture for sustainable cities*. RUAF Foundation, IDRC, IIRC, Philippines, 460 pp, ISBN 1-930261-14-
- Viljoen A, Schlesinger J, Bohn K, Drescher A. 2015. *Agriculture in urban design and spatial planning*. In: *Cities and Agriculture: Developing resilient urban food systems*, de Zeeuw H, Drescher P (eds), Routledge, London, pp 88-120.
- Villain, L., Boisset, K., Girardin, P., Guillaumin, A., Mouchet, C., Viaux, P., Zahm, F. (2008). *La méthode IDEA. Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles*. Guide d'utilisation 3ème édition, Educagri, Dijon.
- Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David D. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 4, 503-515. Doi: 10.1051/agro/2009004

L'Université de Sousse
Institut Agronomique de Chott Mariem de l'IRESA
Unité de Recherche "HPE" UR2013 AGRO6
UMR « Innovation », et UMR « Hortsys » Montpellier
L'Institut Français de Tunisie



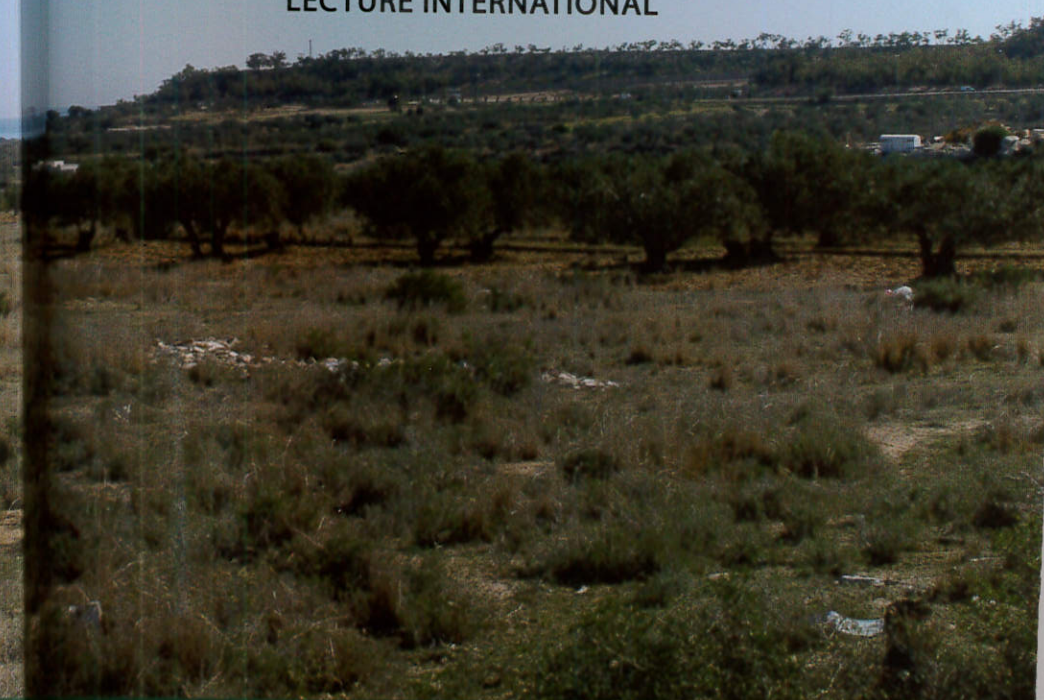
Une nouvelle conceptualisation de l'agriculture urbaine et péri-urbaine s'est progressivement imposée, tenant compte de la complexité des territoires d'usage. Elle se base sur un dialogue entre les différentes disciplines scientifiques impliquées dans l'analyse de ces agricultures (agronomie, urbanisme, géographie, économie, etc.) qui se développent dans des territoires où ville et campagne cohabitent et peuvent donc tirer des avantages réciproques de leur proximité respective. Dans ce contexte, l'Unité de recherche « Horticulture, Paysage, Environnement » de l'ISA-IRESA-Université de Sousse-Tunisie, d'une part, et l'INRA et le CIRAD France : l'UMR « Innovation », et l'UMR « Hortsys » Montpellier, d'autre part, ont organisé en Mars 2016 les journées franco tunisiennes portant sur « Organisation des agriculteurs et des systèmes agricoles dans les territoires urbains et périurbains »

Cette rencontre s'est articulée sur l'étude des agricultures des espaces urbains et périurbains. Elle a constitué une véritable occasion pour stimuler et développer les interactions entre approches agronomiques et territoriales, tout en mobilisant des agronomes, des chercheurs et des professionnels de diverses spécialités de l'agriculture, du tourisme et de l'environnement. Il a été question de confronter et d'échanger des préoccupations majeures en termes d'agro écologie, d'agro tourisme, de systèmes et de pratiques agricoles, et aussi de l'humanisation de l'horticulture urbaine et périurbaine en plein essor au niveau international. L'ouvrage regroupe les meilleurs travaux des journées franco tunisiennes selon un comité de lecture international.

© UR "HPE" de l'ISA-IRESA-Université de Sousse
ISBN 978-9938-9502-5-0

ORGANISATION DES AGRICULTEURS ET DES SYSTÈMES AGRICOLES DANS LES TERRITOIRES URBAINS ET PÉRIURBAINS

OUVRAGE UNIVERSITAIRE TRANSDISCIPLINAIRE À COMITÉ DE
LECTURE INTERNATIONAL



Responsables de l'Édition: **Hichem REJEB & Christophe SOULARD**